

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift
DE 102 06 967 A 1

⑤ Int. Cl.⁷:
F 21 V 7/09
F 21 V 7/22
F 21 S 8/02
F 21 V 15/01
F 21 V 17/10
F 21 V 11/06
F 21 V 5/04

DE 102 06 967 A 1

⑥ Innere Priorität:
102 02 473. 1 23.01.2002

⑦ Anmelder:
Zumtobel Staff GmbH & Co. KG, 32657 Lemgo, DE

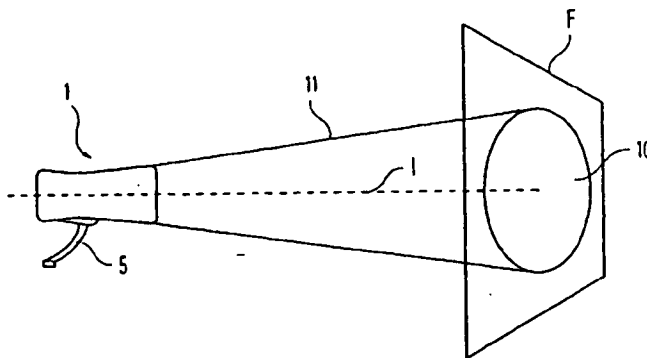
74) Vertreter:
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,
80331 München

(72) Erfinder:
Zembrot, Dietmar, Dipl.-Ing., 32108 Bad Salzufen,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Lichtstrahler mit Reflektor

(57) Bei einem Lichtstrahler (1) mit einem Reflektor (3), der eine Lichtaustrittsöffnung (7) in der Form eines deformierten Kreises aufweist, ist der Reflektor (3) so ausgebildet, dass der auf einer bestrahlten Fläche (F) abgebildete Lichtfleck (10) kreisförmig ist, wenn die Strahlerachse (I) senkrecht zu der bestrahlten Fläche (F) ausgerichtet ist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 102 06 967 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lichtstrahler mit einem Reflektor zum Erzeugen eines besonderen Beleuchtungseffekts.

[0002] Lichtstrahler kommen in den unterschiedlichsten Beleuchtungsgebieten zur Anwendung, da sie gegenüber fest installierten oder fest eingebauten Leuchten eine hohe Flexibilität für die spezifischen Anforderungen zum Beleuchten bestimmter Objekte bieten. So werden Strahler zur Akzentuierung von bestimmten Objekten in Schaufenstern, auf Messeständen oder in Museen verwendet.

[0003] Üblicherweise besteht ein Lichtstrahler aus einer mehr oder weniger punktförmigen Lichtquelle, die innerhalb eines topartigen Reflektors angeordnet ist. Die Form des von dem Strahler erzeugten Lichtkegels wird durch den Reflektor und insbesondere durch die Lichtaustrittsöffnung des Reflektors bestimmt. Dabei sind Reflektoren mit kreisrunden, ovalen oder rechteckigen Lichtaustrittsöffnungen bekannt, wobei der Lichtkegel jeweils eine der Lichtaustrittsöffnung entsprechende Helligkeitsverteilung aufweist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Lichtstrahler zu schaffen, mit dem ein neuartiger lichttechnischer Effekt erzeugt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Lichtstrahler, der die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, gelöst. Der erfindungsgemäße Strahler zeichnet sich dadurch aus, dass er eine Lichtaustrittsöffnung in der Form eines deformierten Kreises aufweist, wobei der Reflektor derart ausgebildet ist, dass der auf einer bestrahlten Fläche abgebildete Lichtfleck kreisförmig ist, wenn die Strahlerachse senkrecht zu der bestrahlten Fläche ausgerichtet ist. Erfindungsgemäß bündelt somit der Reflektor das von der Lichtquelle abgegebene Licht zu einem Lichtkegel mit einer Helligkeitsverteilung, die aufgrund der Form der Lichtaustrittsöffnung gar nicht zu erwarten wäre. Es besteht damit die Möglichkeit, einen Lichtstrahler mit einem interessanten Aussehen zu schaffen, der trotz allem einen - in der Regel erwünschten - kreisförmigen Lichtfleck erzeugt.

[0006] Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] So ist die Lichtaustrittsöffnung vorzugsweise oval oder elliptisch geformt und der Reflektor derart gestaltet, dass der kreisförmige Lichtfleck eine im wesentlichen gleichmäßige Helligkeit über seine gesamte Fläche hinweg aufweist. Der kreisförmige Lichtfleck wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass der Reflektor als sogenannte Freiformfläche aufgebaut ist bzw. aus mehreren Freiformflächen gebildet ist. Unter einer Freiformfläche wird insbesondere im CAD-Bereich eine Fläche bezeichnet, die im Gegensatz zu beispielsweise einer zylinderförmigen Fläche keiner speziellen geometrischen Form zuzuordnen ist. Diese Freiformflächen können nun derartig gegeneinander abgestuft angeordnet werden, dass der gewünschte rotationssymmetrische Lichtkegel erzeugt wird. Eine andere Möglichkeit, die gewünschte kreisförmige Helligkeitsverteilung zu erzielen, besteht darin, die Innenseite des Reflektors mit Facetten zu versehen, die in einer geeigneten Weise angeordnet sind.

[0008] Vorzugsweise wird der Reflektor aus Kunststoff hergestellt, was beispielsweise mittels einem Spritzgießverfahren erfolgen kann. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Reflektor mit seiner relativ komplexen Struktur auf besonders einfache Weise hergestellt werden kann. Alternativ dazu kann der Reflektor allerdings auch aus Metall bestehen, was insbesondere unter Berücksichtigung der von der Lichtquelle erzeugten Wärme von Vorteil ist. Im Gegensatz zu Kunststoff ist allerdings die Herstellung der besonderen Reflektorform bei Metall aufwendiger.

[0009] Die Erfindung soll nunmehr anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

[0010] Fig. 1a einen erfindungsgemäßen Lichtstrahler im Teilschnitt;

5 [0011] Fig. 1b eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Strahlers; und

[0012] Fig. 2 eine schematische Darstellung des mit dem erfindungsgemäßen Strahler erzielbaren Beleuchtungseffektes;

10 [0013] Fig. 3a bis f eine erste Variante des erfindungsgemäßen Lichtstrahlers mit einem lichtundurchlässigen Gehäuse in verschiedenen Ansichten;

[0014] Fig. 4a bis f den in den Fig. 3a bis 3f dargestellten Lichtstrahler mit einem transluzentem Gehäuse;

15 [0015] Fig. 5a und b einen Lichtstrahler mit lichtundurchlässigem Gehäuse und auswechselbaren Frontringen;

[0016] Fig. 6a und b den in den Fig. 5a und b dargestellten Lichtstrahler mit einem transluzentem Gehäuse;

20 [0017] Fig. 7a und b einen erfindungsgemäßen Lichtstrahler mit einem Blendschutz;

[0018] Fig. 8a und b den Strahler mit Blendschutz in einem transluzentem Gehäuse;

[0019] Fig. 9a bis c einen Lichtstrahler mit einem Zubehörhalter für optische Elemente;

25 [0020] Fig. 10a bis c den Lichtstrahler aus den Fig. 9a bis 9c mit transluzentem Gehäuse;

[0021] Fig. 11 die Anordnung mehrerer Lichtstrahler an einer Stromschiene; und

30 [0022] Fig. 12 die Anordnung mehrerer transluzenter Lichtstrahler an einer Stromschiene.

[0023] Der in den Fig. 1a und 1b dargestellte Lichtstrahler 1 besitzt ein längliches Gehäuse 4, in dessen vorderem Bereich eine punktförmige Lichtquelle 2 - beispielsweise eine Halogenlampe - angeordnet ist. Die Lichtquelle 2, bei der es sich insbesondere um eine Lampe mit der handelsüblichen Bezeichnung QT12 100 W oder CDM-TC 70 W handelt, wird von einem topartigen Reflektor 3 umgeben, der eine elliptische Lichtaustrittsöffnung 7 aufweist und das von der Lichtquelle 2 emittierte Licht zu einem Lichtkegel formt.

35 [0024] Im rückwärtigen Bereich des Gehäuses 4 befindet sich ein Stromversorgungs- und Ansteuerblock für die Lichtquelle 2. Zur Halterung des Lichtstrahlers 1 ist ein Befestigungsarm 5 vorgesehen, in dem zugleich auch Stromversorgungs- und Steuerleitungen für den Lichtstrahler 1 verlaufen. Über ein Gelenk 6 ist der Arm 5 mit dem Gehäuse 4 verbunden, so dass der Lichtstrahler 1 um die Gelenkachse schwenkbar ist. Das dem Gelenk 6 gegenüberliegende Ende des Armes 5 kann beispielsweise an einer Stromschiene befestigt werden.

50 [0025] Der topartige Reflektor 3 weist eine Tiefe von ca. 90 mm auf und ist zumindest an seiner reflektierenden Innenseite besonders strukturiert, um die von der Lichtquelle 2 abgegebenen Lichtstrahlen in geeigneter Weise bündeln zu können. Im dargestellten Beispiel wird der Reflektor 3 durch mehrere bogenförmige Freiformflächen 8 gebildet, die derart zusammengesetzt sind, dass die Innenseite des Reflektors 3 insgesamt eine stufenförmige Oberfläche 9 aufweist.

55 [0026] Die Abstufungen der Innenseite des Reflektors 3 sind dabei derart ausgeführt, dass die von der Lichtquelle 2 abgegebenen Lichtstrahlen zu einem um die Längsachse I des Strahlers 1 rotationssymmetrischen Lichtkegel 11 gebündelt werden, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Dies hat zur Folge, dass auf einer von dem Lichtstrahler 1 bestrahlten Fläche F ein kreisförmiger Lichtfleck 10 entsteht, wenn die Fläche F senkrecht zur Strahlerachse I angeordnet ist. Durch eine geeignete Anordnung der Freiformflächen 8 kann ferner erreicht werden, dass der Lichtfleck 10 eine über seine gesamte Fläche hinweg im wesentlichen gleichmäßige Hel-

lichkeit aufweist. Dies wird erreicht, obwohl die Lichtaustrittsfläche 7 des Strahlers 1 elliptisch geformt ist.

[0027] Neben der Form der Lichtflecks 10 kann mit Hilfe der Freiformflächen auch der Ausstrahlungswinkel des Lichtkegels 11 beeinflusst werden. So sind je nach Wahl der Freiformflächen Ausstrahlungswinkel zwischen 10 Grad (für sog. Spot-Strahler) und 40 Grad (für sog. Flood-Strahler) erzielbar. Hierdurch kann somit auch die Größe des kreisförmigen Lichtflecks 10 beeinflusst werden.

[0028] Der erfindungsgemäße lichttechnische Effekt kann auch dadurch erzielt werden, dass der Reflektor 3 an seiner Innenseite eine Vielzahl von Facetten aufweist, die in einer geeigneten Weise angeordnet sind und das von der Lichtquelle 2 emittierte Licht ebenfalls zu einem rotationssymmetrischen Lichtkegel 11 formen. Auch bei dieser Version kann durch eine geeignete Wahl der Facetten der Ausstrahlungswinkel des Lichtkegels 11 beeinflusst werden.

[0029] Bei beiden vorstehend beschriebenen Varianten kann der Reflektor im Spritzgießverfahren aus Kunststoff hergestellt werden. Auf der anderen Seite besteht allerdings auch die Möglichkeit, den Reflektor aus Metall zu bilden, was aufgrund der von der Lichtquelle erzeugten Wärmethermische Vorteile hat.

[0030] Nachfolgend sollen verschiedene Varianten und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Strahlers erläutert werden.

[0031] Die Fig. 3a bis 3f zeigen eine erste Variante des erfindungsgemäßen Strahlers 1, welche das Einsetzen zusätzlicher Filter 12 ermöglicht. Hierzu weist das aus einem lichtundurchlässigen Material bestehende Gehäuse 4 des Strahlers 1 im vorderen Endbereich einen Einsteckschlitz 13 auf, in den ein kreisförmiges Filter 12 eingeschoben werden kann, so dass es vor der Abstrahlöffnung des Reflektors angeordnet ist. Hierfür können beispielsweise Filter 12 in verschiedenen Farben zur Verfügung stehen, mit denen das von dem Strahler 1 abgegebene Licht farblich beeinflusst werden kann. Der Einsteckschlitz 13 ermöglicht dabei ein einfaches Wechseln des Filters 12 und Verändern der Farbcharakteristik des von dem Strahler 1 abgegebenen Lichts.

[0032] Die Fig. 4a bis 4f zeigen eine Variante des in den Fig. 3a bis 3f dargestellten Strahlers 1, die sich dadurch auszeichnet, dass das Gehäuse 4 des Strahlers 1 aus einem transluzentem Material besteht. Wie insbesondere in Fig. 4f dargestellt ist, sind durch das transluzente Gehäuse 4 hindurch die einzelnen Komponenten 14 des Strahlers 1 im Inneren des Gehäuses 4 erkennbar. Hierdurch ergibt sich ein neuer optischer Effekt, welcher dem Strahler 1 ein interessantes Erscheinungsbild verleiht. Auch bei dieser Variante können unterschiedliche Farbfalter 12 in den Einsteckschlitz 13 eingesetzt werden.

[0033] Bei der in den Fig. 5a und 5b dargestellten Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Strahlers 1 können die das vordere Ende des Gehäuses 4 abschließenden Frontringe 15a bis 15c gewechselt werden. Hierzu weisen die Ringe jeweils vier Stifte 16 auf, mit deren Hilfe sie auf die Frontseite des Strahlers 1 aufgesteckt werden können. Insbesondere bestehen die Frontlängen 15a bis 15c aus verschiedenen Farben und sind transluzent bzw. halbdurchsichtig ausgebildet, so dass sie selbst in einem bestimmten Farbton leuchten. Durch die Möglichkeit, die Frontringe 15a bis 15c auf einfache Weise auszuwechseln, kann dem Strahler 1 auf einfache Weise ein neuartiges Aussehen verliehen werden. Die Möglichkeit, die Frontringe auszuwechseln, ist selbstverständlich auch bei einem Strahler mit einem transluzentem Gehäuse gegeben, wie in den Fig. 6a und 6b dargestellt ist. Auch hier bestehen die auswechselbaren Frontringe 17a bis 17c vorzugsweise aus einem halbdurchsichtigen Material unterschiedlicher Farbe.

[0034] Die in den Fig. 7a und 7b dargestellte Variante des erfindungsgemäßen Strahlers 1 besitzt einen trichterartigen Blendschutz 18, um das Auftreten von Blendeffekten zu vermeiden. Der Blendschutz 18 ist ein vorzugsweise aus Aluminium bestehendes Drückteil, das in den Frontring 15 des Strahlers 1 eingesetzt werden kann. Vorzugsweise ist der Blendschutz schwarz lackiert. Auch bei der in den Fig. 5a und 5b dargestellten Varianten mit einem transluzentem Gehäuse kann das Anbringen eines Blendschutzes 19 vorgesehen sein.

[0035] Die Abstrahlcharakteristik des erfindungsgemäßen Strahlers kann durch optische Zusatzelemente verändert werden. Da solche zusätzlichen Elemente oftmals eine größere Dicke als ein einfaches Farbfilter aufweisen, können sie nicht in den zuvor beschriebenen Einsteckschlitz 13 in dem Gehäuse 4 des Strahlers 1 eingesetzt werden. Statt dessen ist ein ringartiger Zubehöhalter 20 vorgesehen, der mit Hilfe eines Armes 20a auf die Vorderseite des Strahlers 1 aufgesteckt werden kann. Hierzu weist der entsprechende Frontring 16 des Strahlers einen geeigneten Schlitz auf. Alternativ dazu kann allerdings auch ein Frontring 16 mit einem entsprechenden fest verbundenen Zubehöhalter 20 vorgesehen sein.

[0036] Der Zubehöhalter 20 weist ebenso wie das Gehäuse 4 des Strahlers 1 einen Einsteckschlitz auf, der nun allerdings eine größere Breite aufweist, um das Einsetzen von dickeren optischen Elementen zu ermöglichen. Bei der in den Fig. 9a und 9b dargestellten Version ist beispielsweise ein Wabenraster 21 eingesetzt. Wie in Fig. 9c dargestellt ist, kann dieses Raster 21 allerdings auch durch andere Elemente 22 mit einer Linienstrukturierung oder Glaslinsen ersetzt werden. Selbstverständlich besteht auch bei der Variante mit dem transluzentem Gehäuse die Möglichkeit der Verwendung eines derartigen Zubehöhalters 20, wie in den Fig. 10a bis 10c dargestellt ist.

[0037] Die erfindungsgemäßen Strahler 1 werden vorzugsweise über den Befestigungsarm 5 an einer Stromschiene 23 befestigt, wie dies in Fig. 11 dargestellt ist. An seinem dem Strahler 1 abgewandten Ende weist der Befestigungsarm 5 ein zusätzliches Drehgelenk 24 auf, welches in Kombination mit dem Schwenkgelenk am Gehäuse des Strahlers 1 ein beliebiges Ausrichten des Strahlers 1 ermöglicht. Der Befestigungsarm 5 und der zuvor beschriebene Zubehöhalter 20 bestehen vorzugsweise aus einem Aluminiumdruckgußteil, welches eine ausreichende Stabilität aufweist. Fig. 12 zeigt schließlich die Anordnung von vier Strahlern 1 mit einem transluzentem Gehäuse an einer Stromschiene 23.

[0038] Der erfindungsgemäße Strahler 1 kann somit auf vielfältige Weise verändert werden, um ein individuelles Erscheinungsbild zu erhalten und Licht in verschiedenen Farbtonen abzustrahlen. Gleichzeitig wird jedoch ein zu Beleuchtungszwecken bevorzugter kreisförmiger Lichtkegel erhalten.

Patentansprüche

1. Lichtstrahler (1) mit einem Reflektor (3), dadurch gekennzeichnet, dass er eine Lichtaustrittsöffnung (7) in der Form eines deformierten Kreises aufweist, und dass der Reflektor (3) so ausgebildet ist, dass der auf einer bestrahlten Fläche (F) abgebildete Lichtfleck (10) kreisförmig ist, wenn die Strahlerachse (I) senkrecht zu der Fläche (F) ausgerichtet ist.
2. Lichtstrahler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtaustrittsöffnung (7) elliptisch ist.

3. Lichtstrahler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtfleck (10) eine im wesentlichen gleichmäßige Helligkeit aufweist.
4. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Reflektors (3) abgestuft ist. 5
5. Lichtstrahler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (3) aus mehreren Freiformflächen (8) gebildet ist.
6. Lichtstrahler nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Reflektors (3) facettiert ist. 10
7. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausstrahlungswinkel des Reflektors (3) zwischen 1° und 40° liegt" 15
8. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (3) aus Kunststoff besteht.
9. Lichtstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (3) aus Metall besteht. 20
10. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (3) eine Tiefe von ca. 90 mm aufweist.
11. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahler (1) ein aus Kunststoff bestehendes Gehäuse (4) aufweist. 25
12. Lichtstrahler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse transluzent ist.
13. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) des Strahlers (1) in seinem vorderen Endbereich einen Einsteckschlitz (13) zum Einsetzen eines Filters (12) aufweist. 30
14. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Strahlergehäuse (4) an seinem vorderen Ende einen auswechselbaren Frontring (15a bis 15c, 17a bis 17c) aufweist. 35
15. Lichtstrahler nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Frontring (15a bis 15c, 17a bis 17c) aus einem transluzentem Material besteht. 40
16. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieser einen aufsteckbaren, trichterartigen Blendschutz (18, 19) aufweist. 45
17. Lichtstrahler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Frontseite des Lichtstrahlers (1) ein Zubehöhalter (20) zum Einsetzen von optischen Elementen (21, 22) angeordnet ist. 50
18. Lichtstrahler nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem optischen Element um ein Wabenraster (21) handelt.
19. Lichtstrahler nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem optischen Element um eine Linse handelt. 55

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

60

65

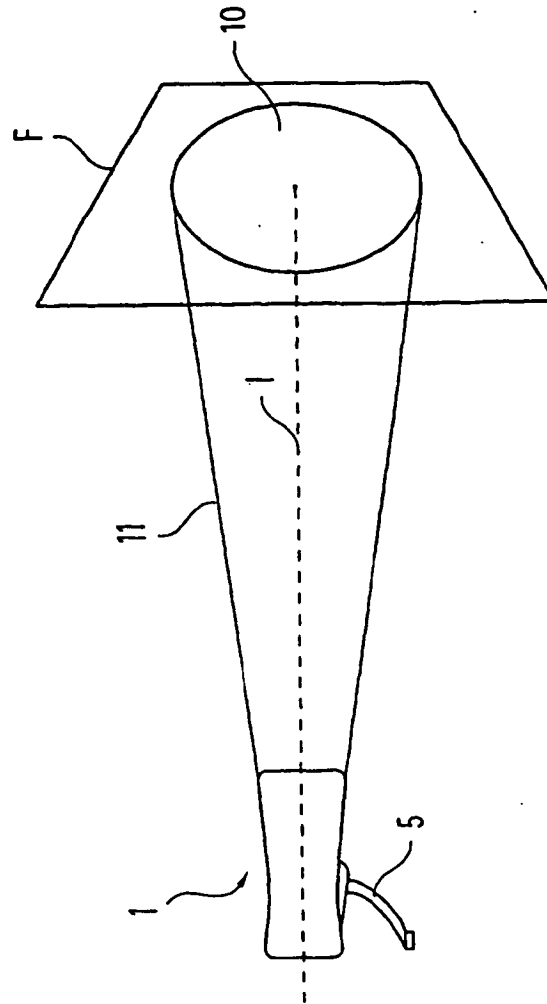
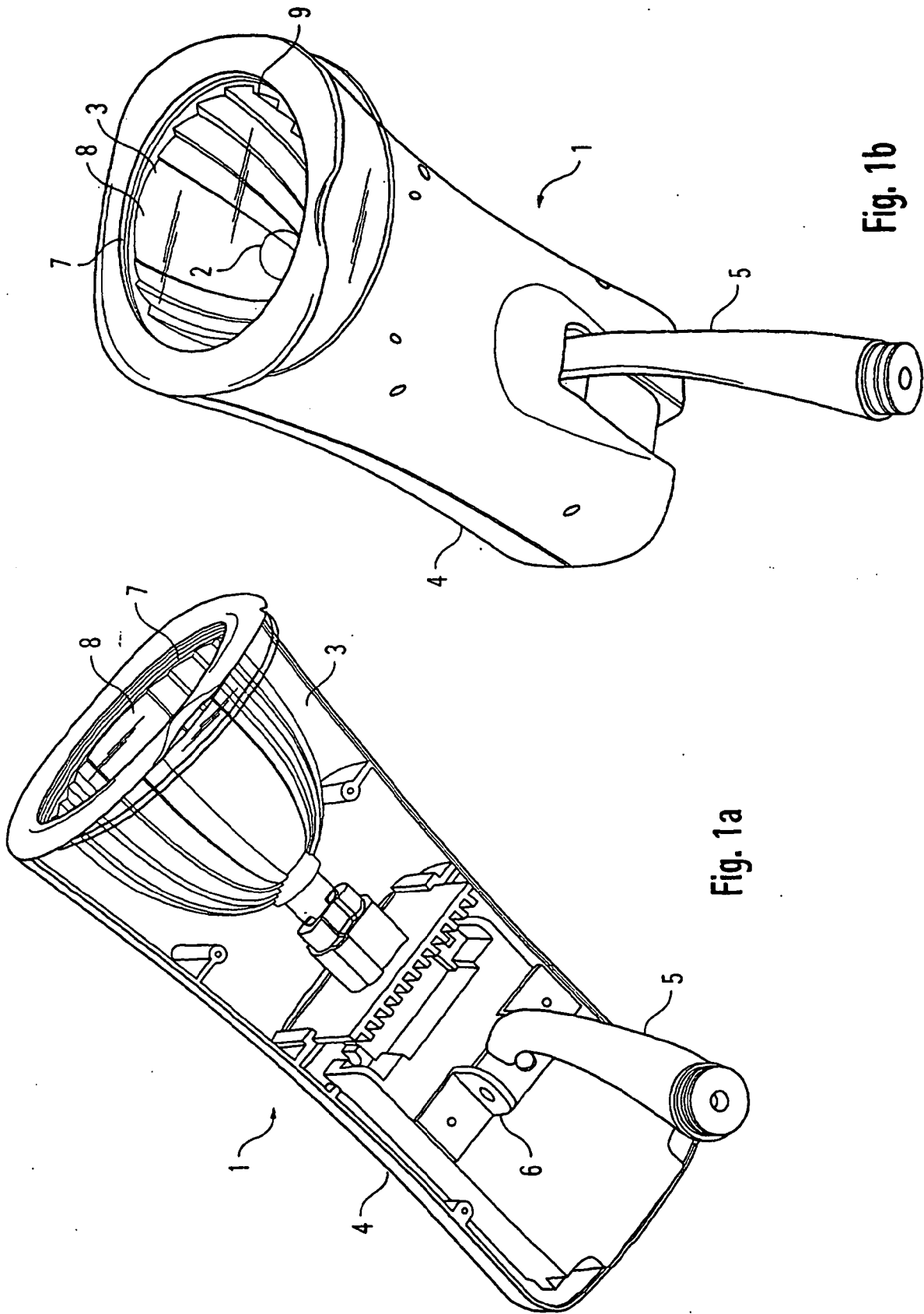


Fig. 2



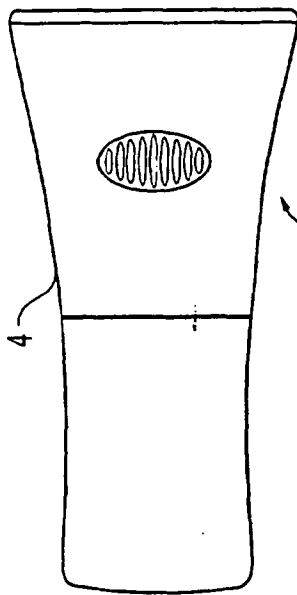


Fig. 3a

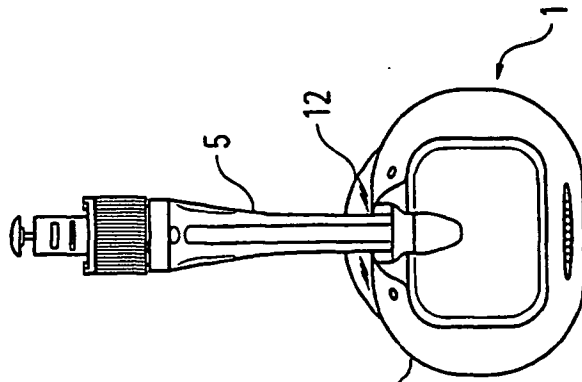


Fig. 3c

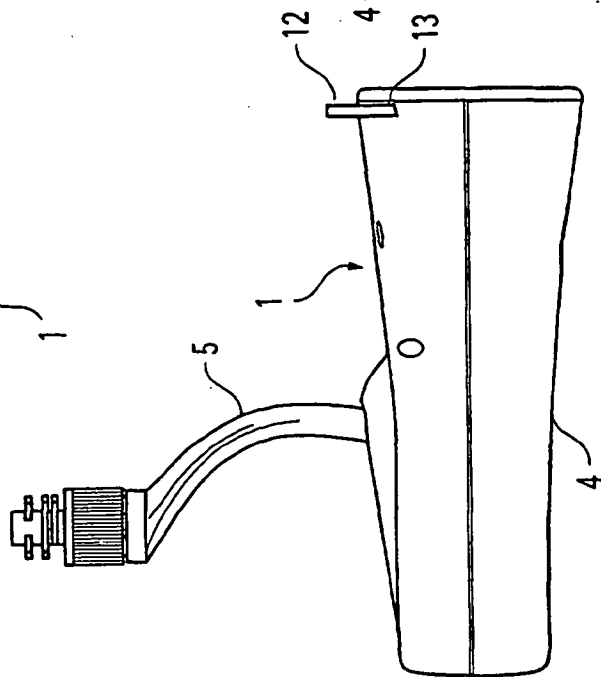


Fig. 3d

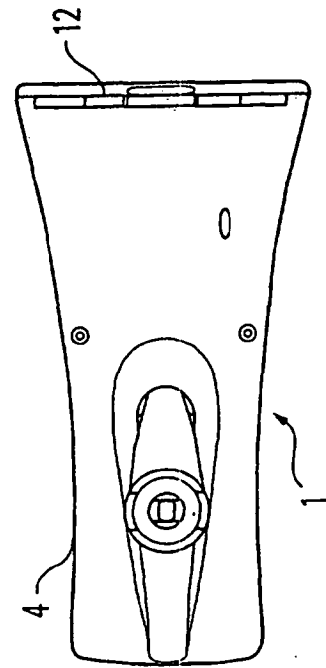


Fig. 3e

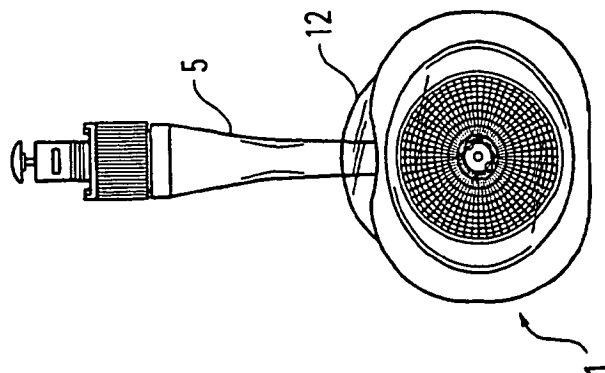


Fig. 3b

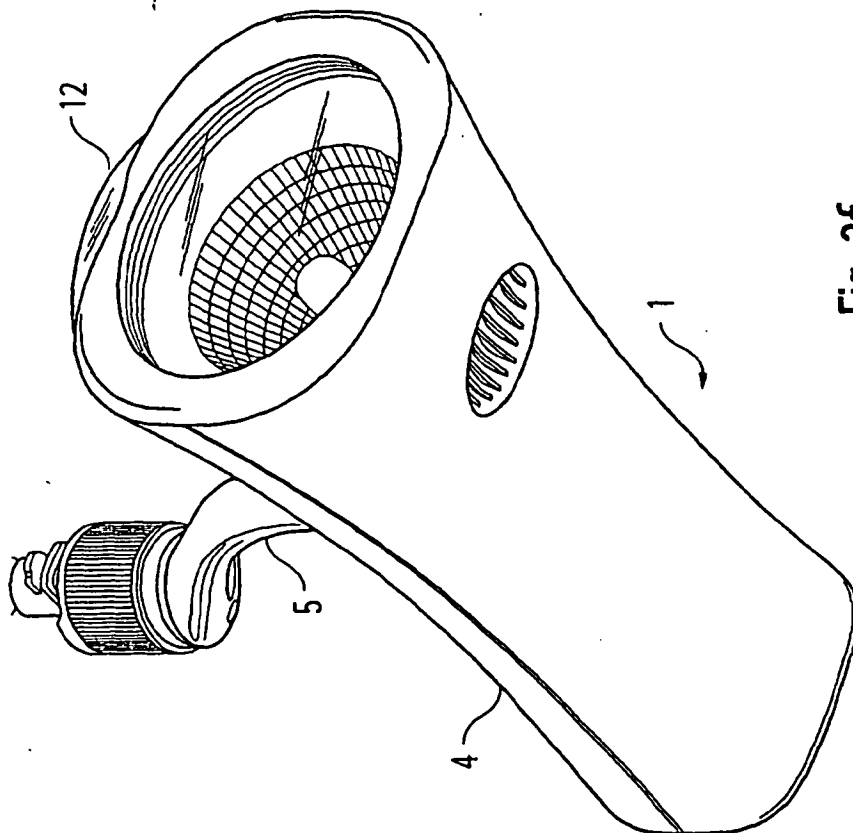


Fig. 3f

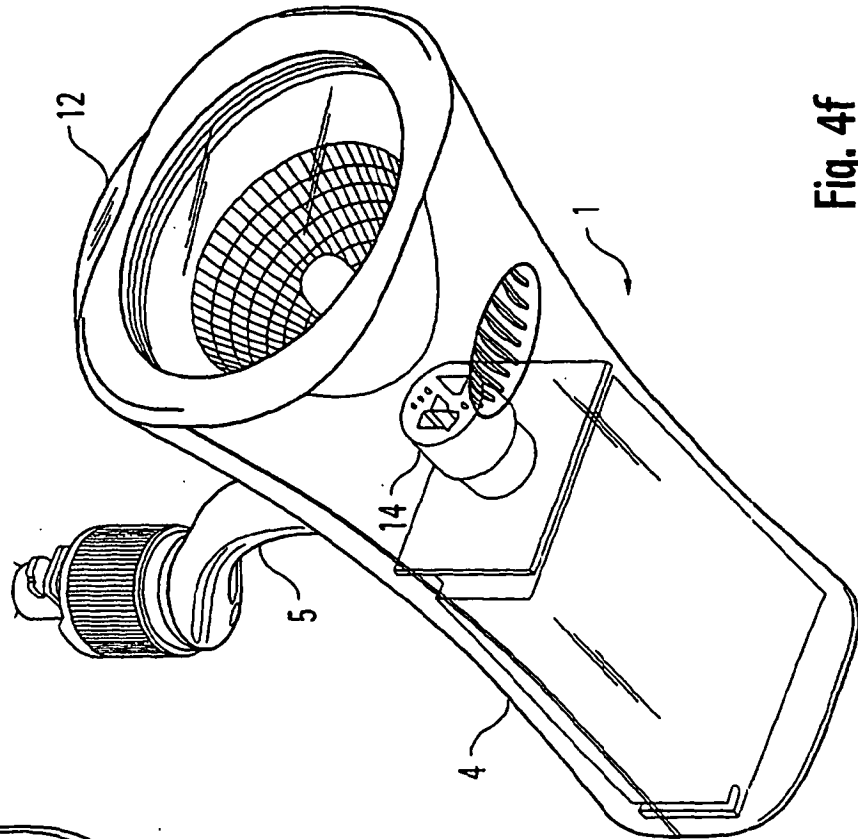


Fig. 4f

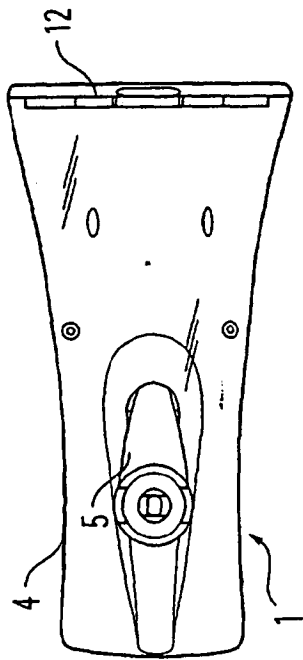


Fig. 4e

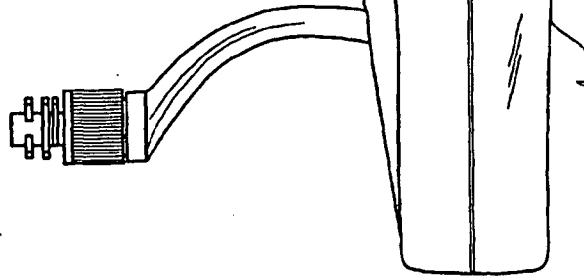


Fig. 4d

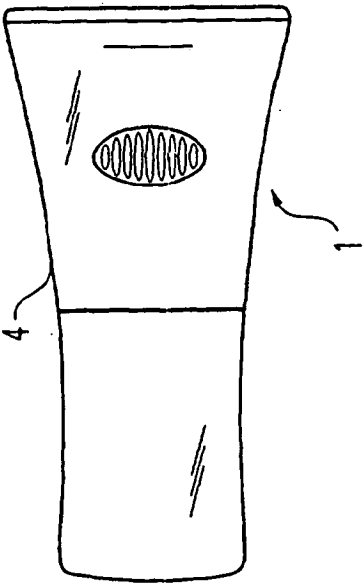


Fig. 4a

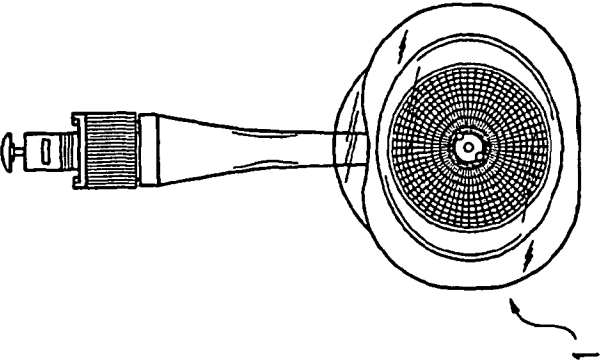


Fig. 4b

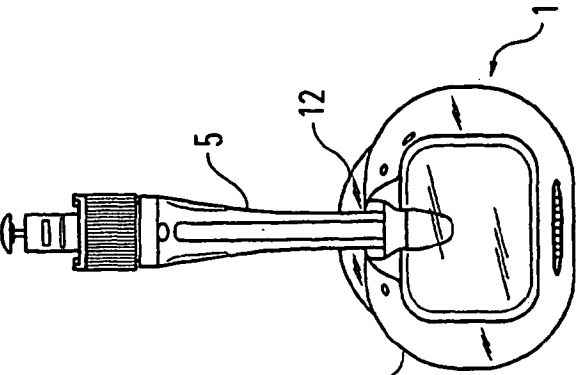
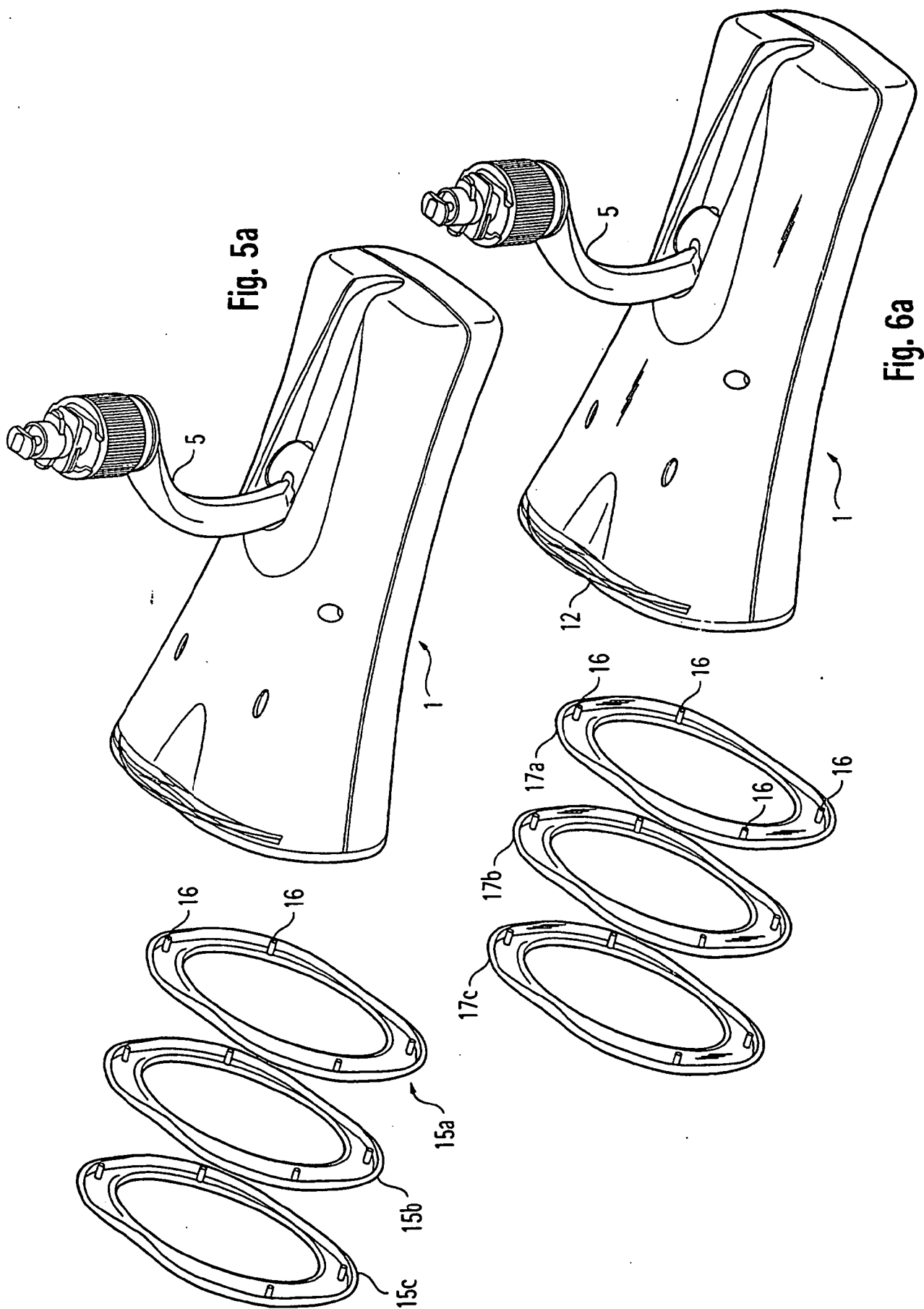
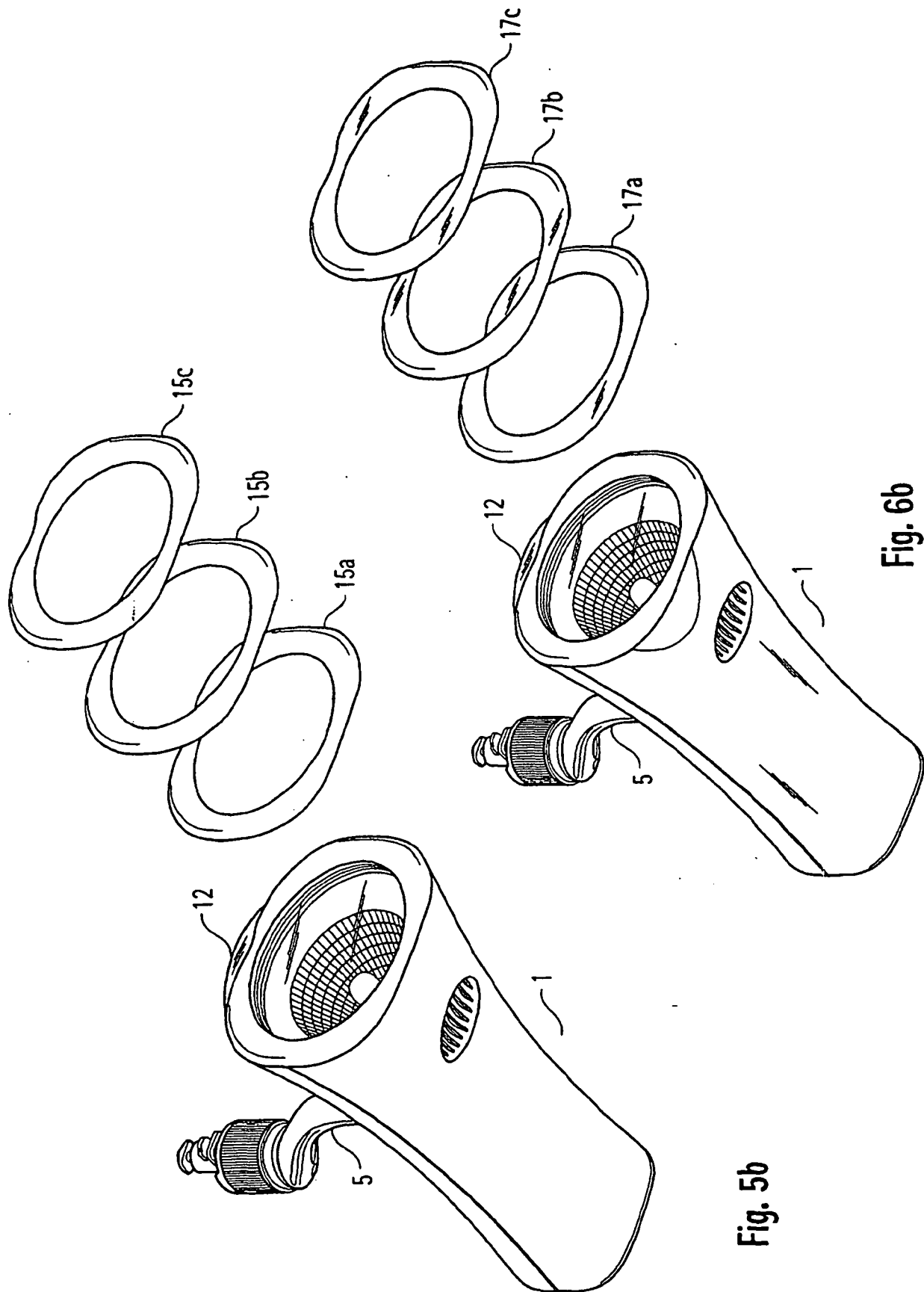
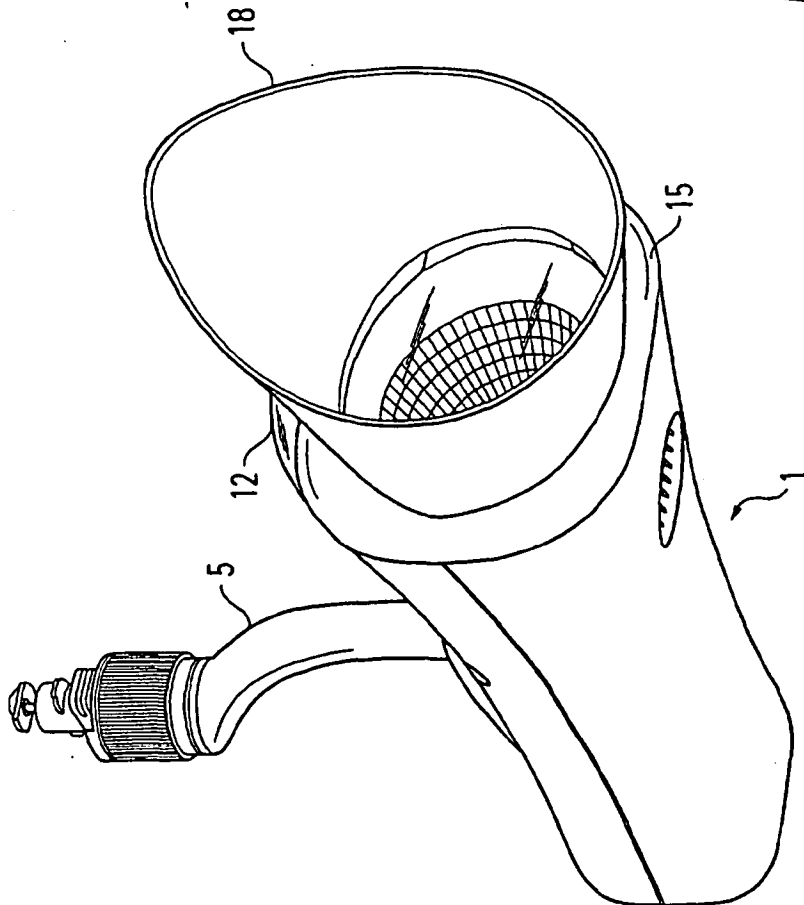
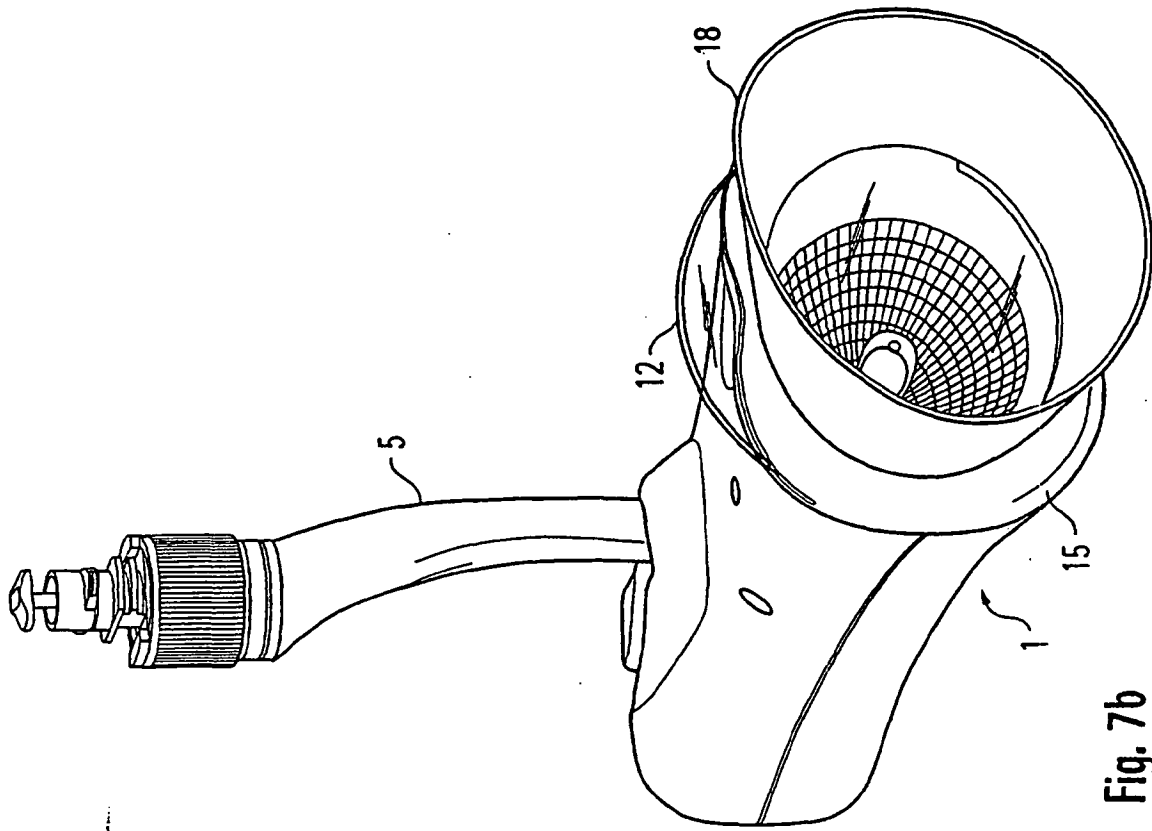


Fig. 4c







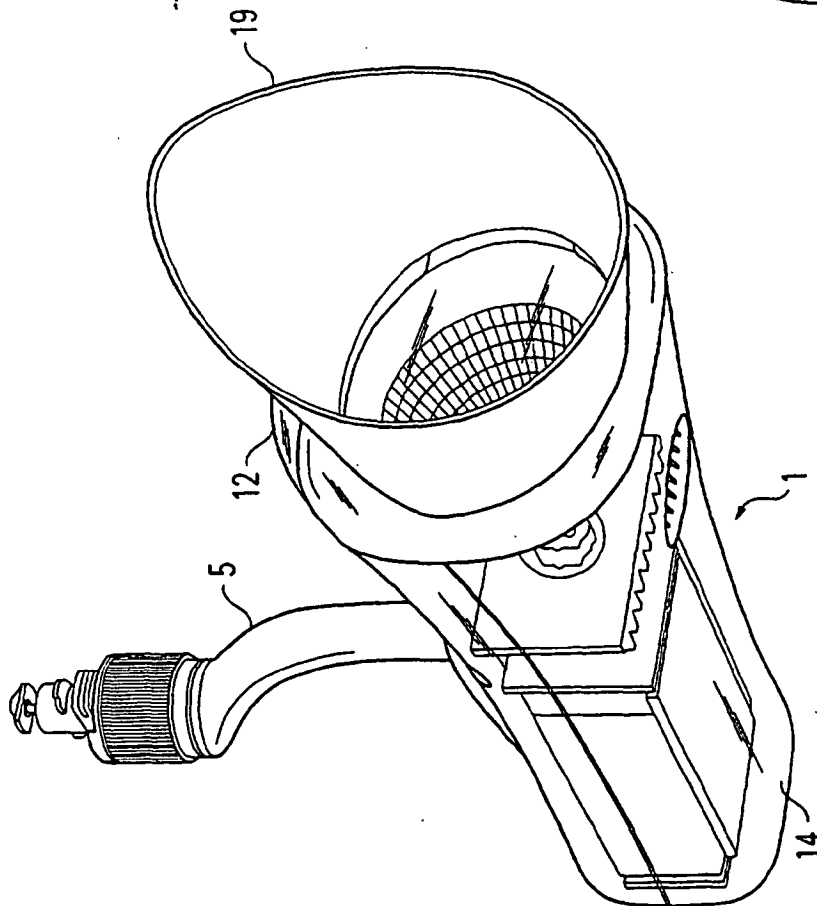


Fig. 8a

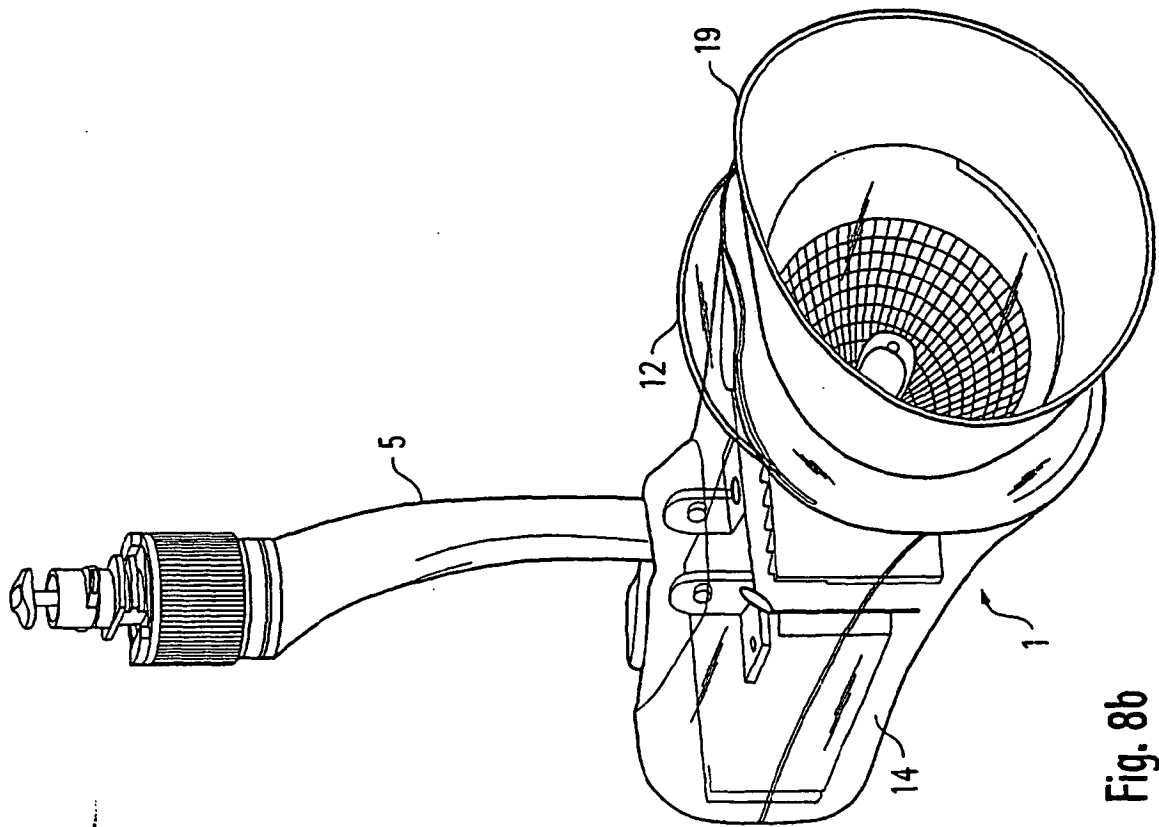


Fig. 8b

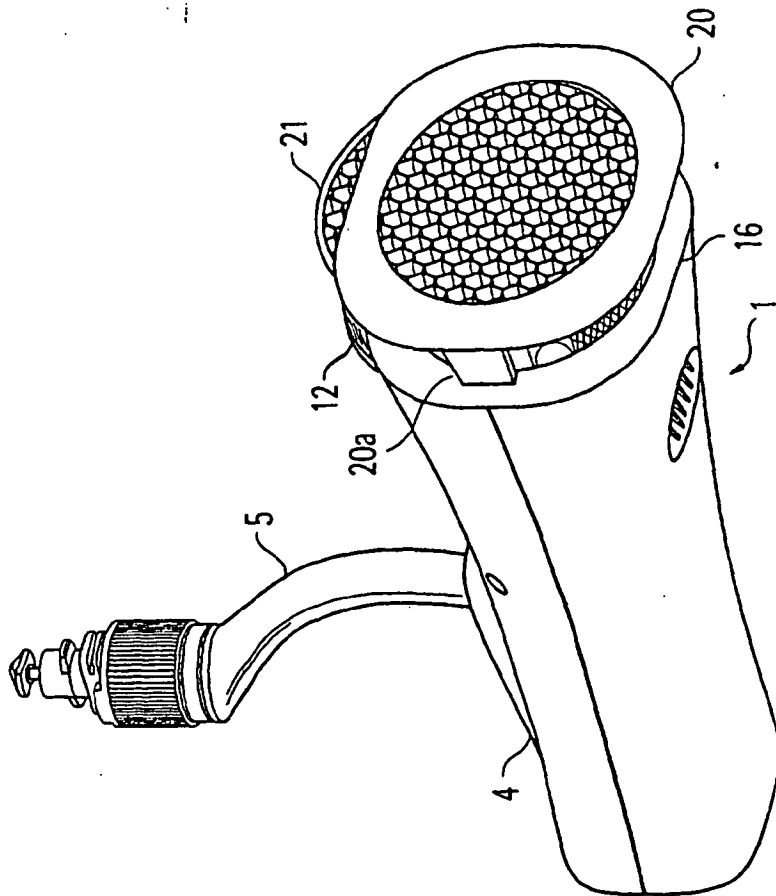


Fig. 9a

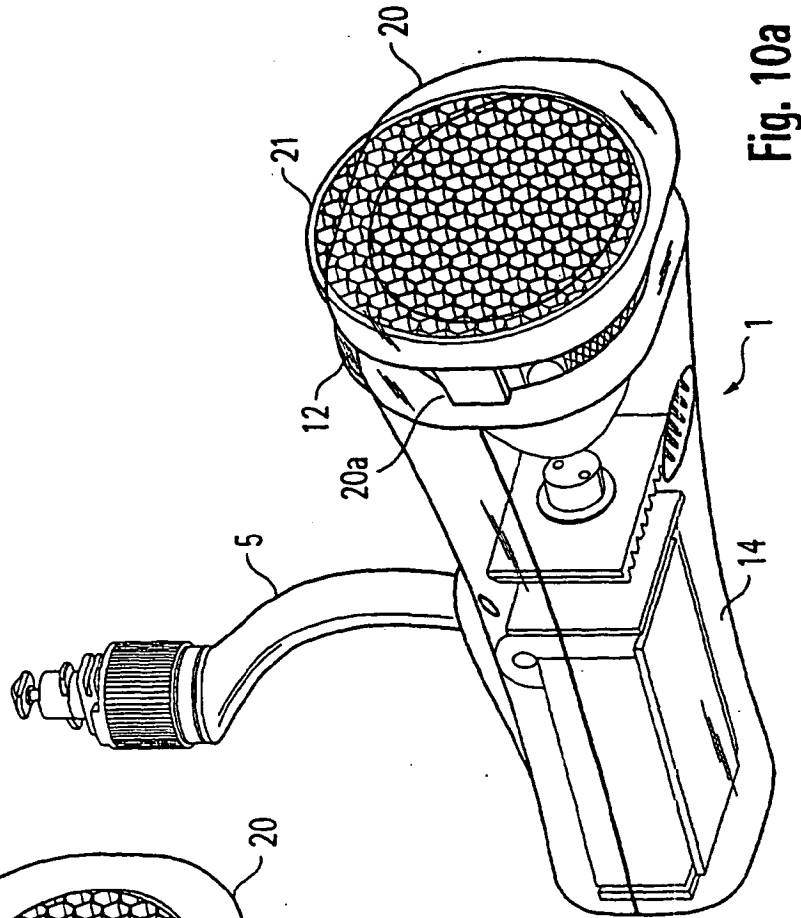


Fig. 10a

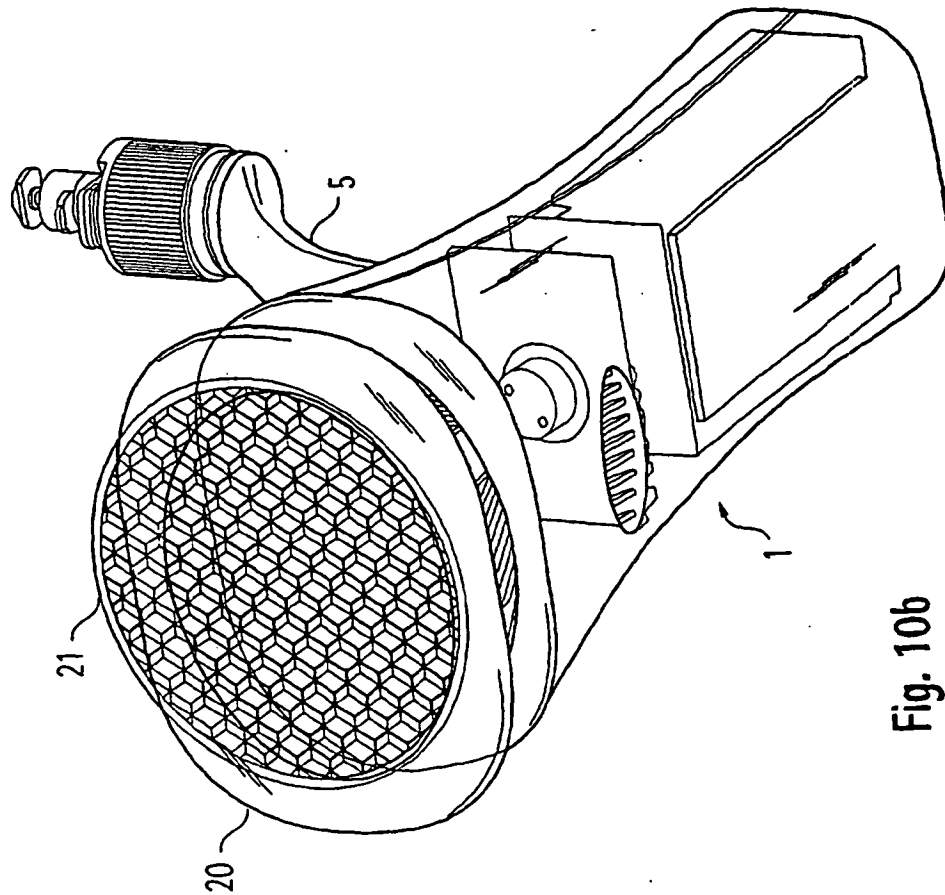


Fig. 10b

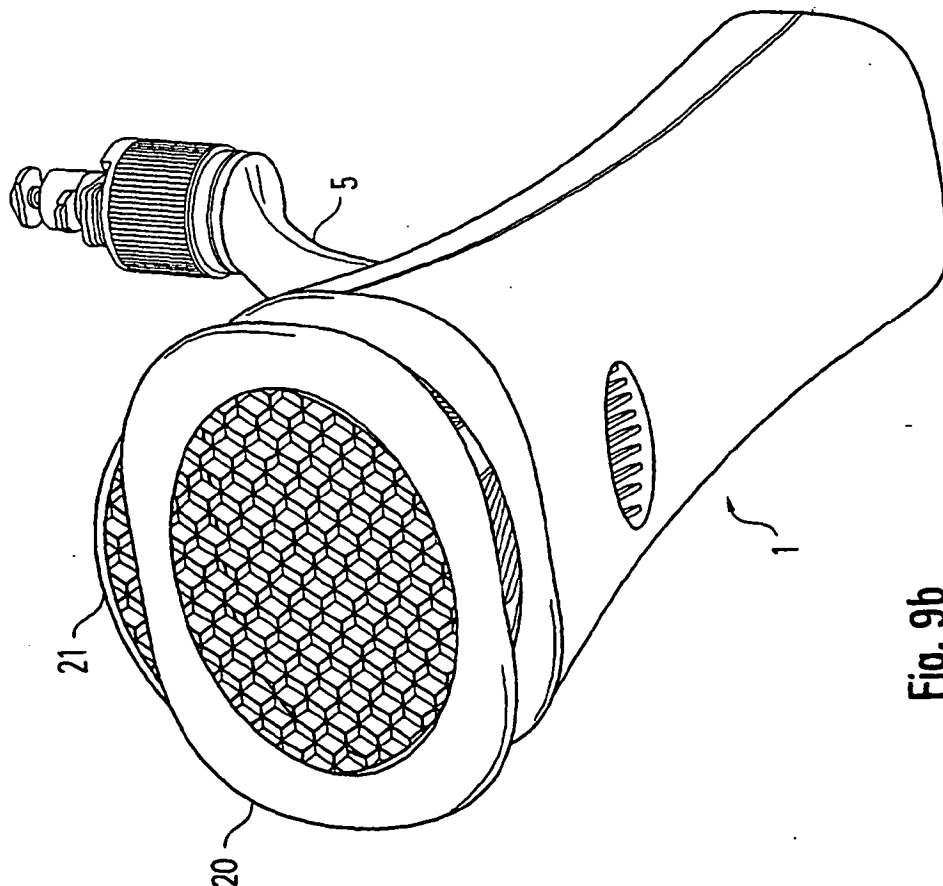


Fig. 9b

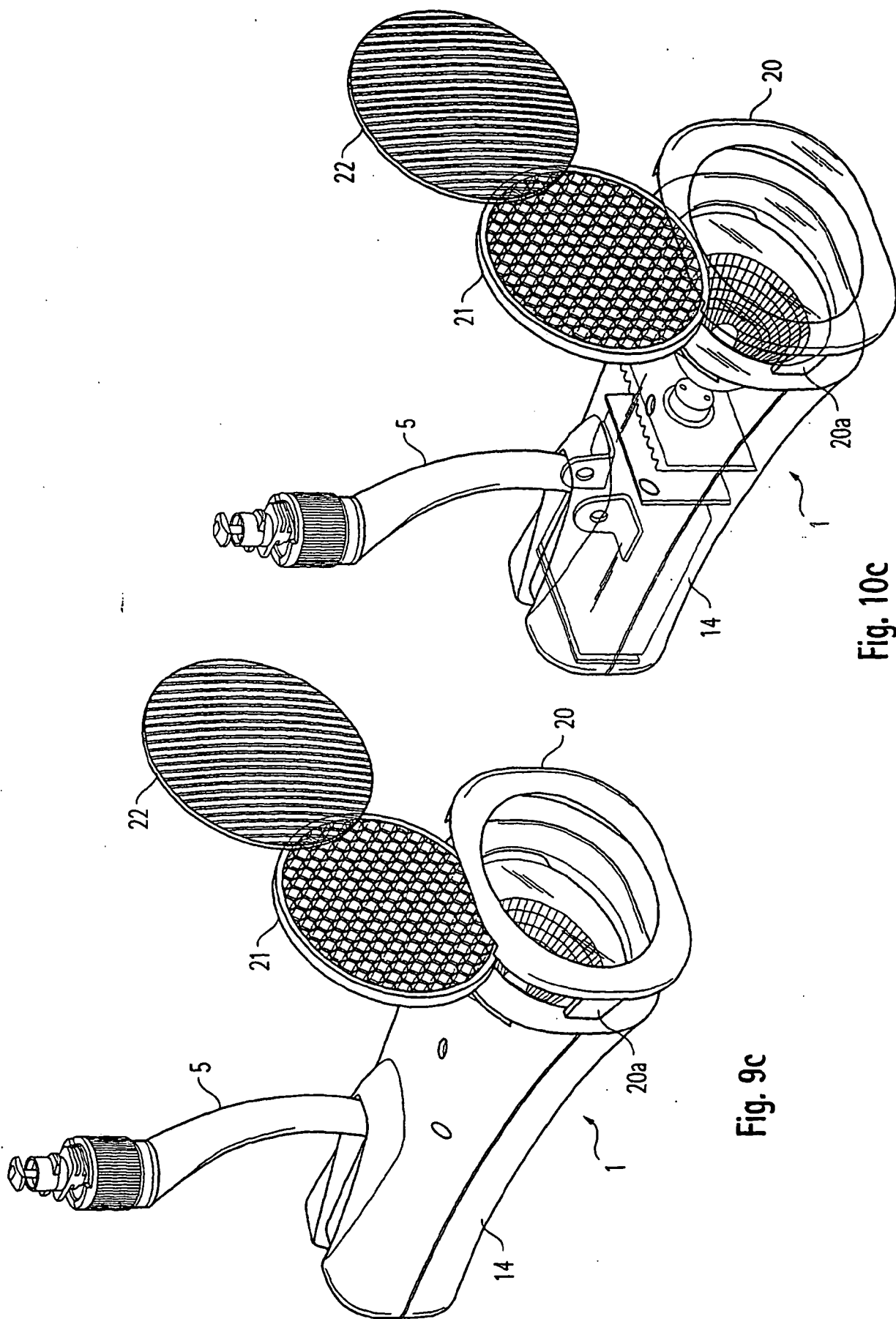


Fig. 10c

Fig. 9c

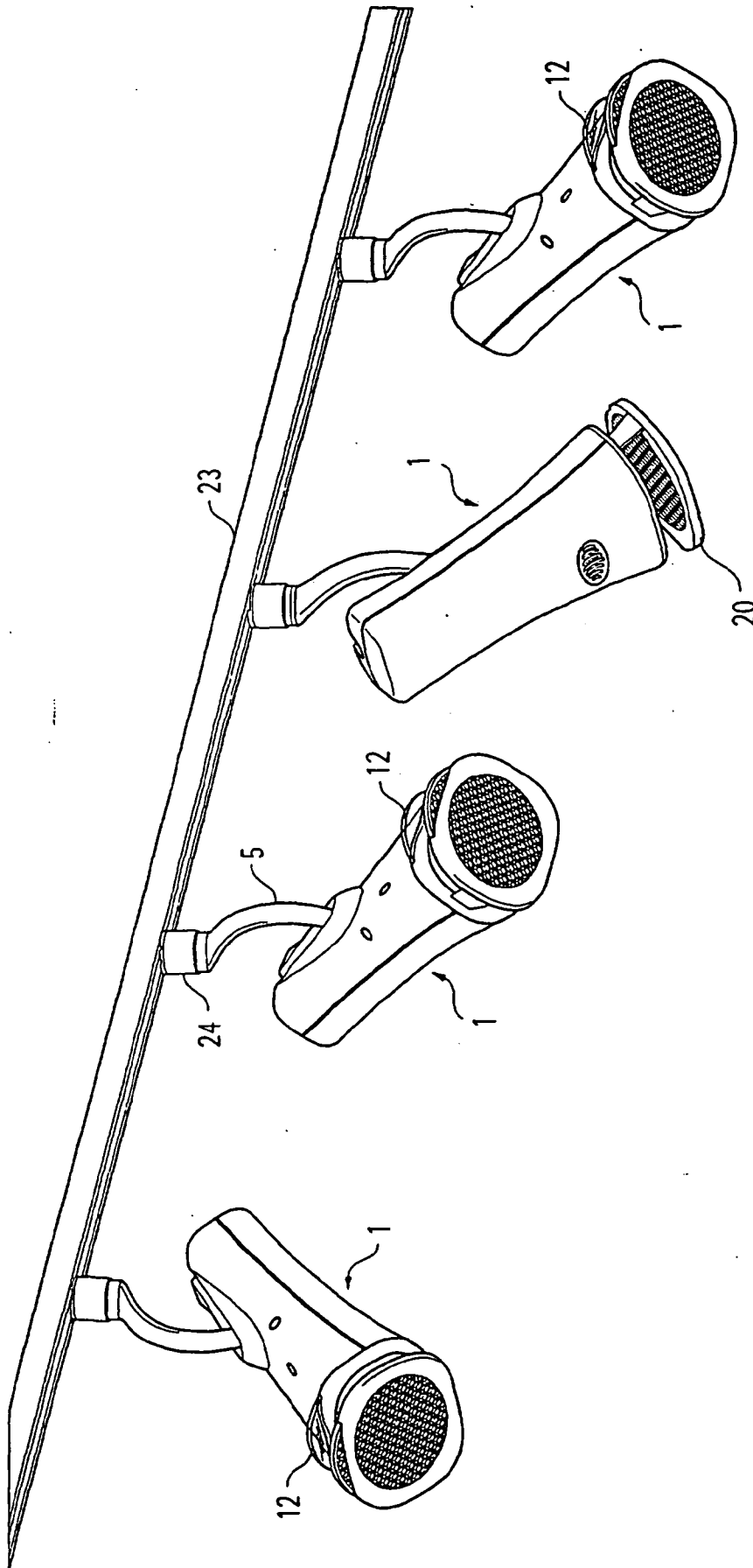


Fig. 11

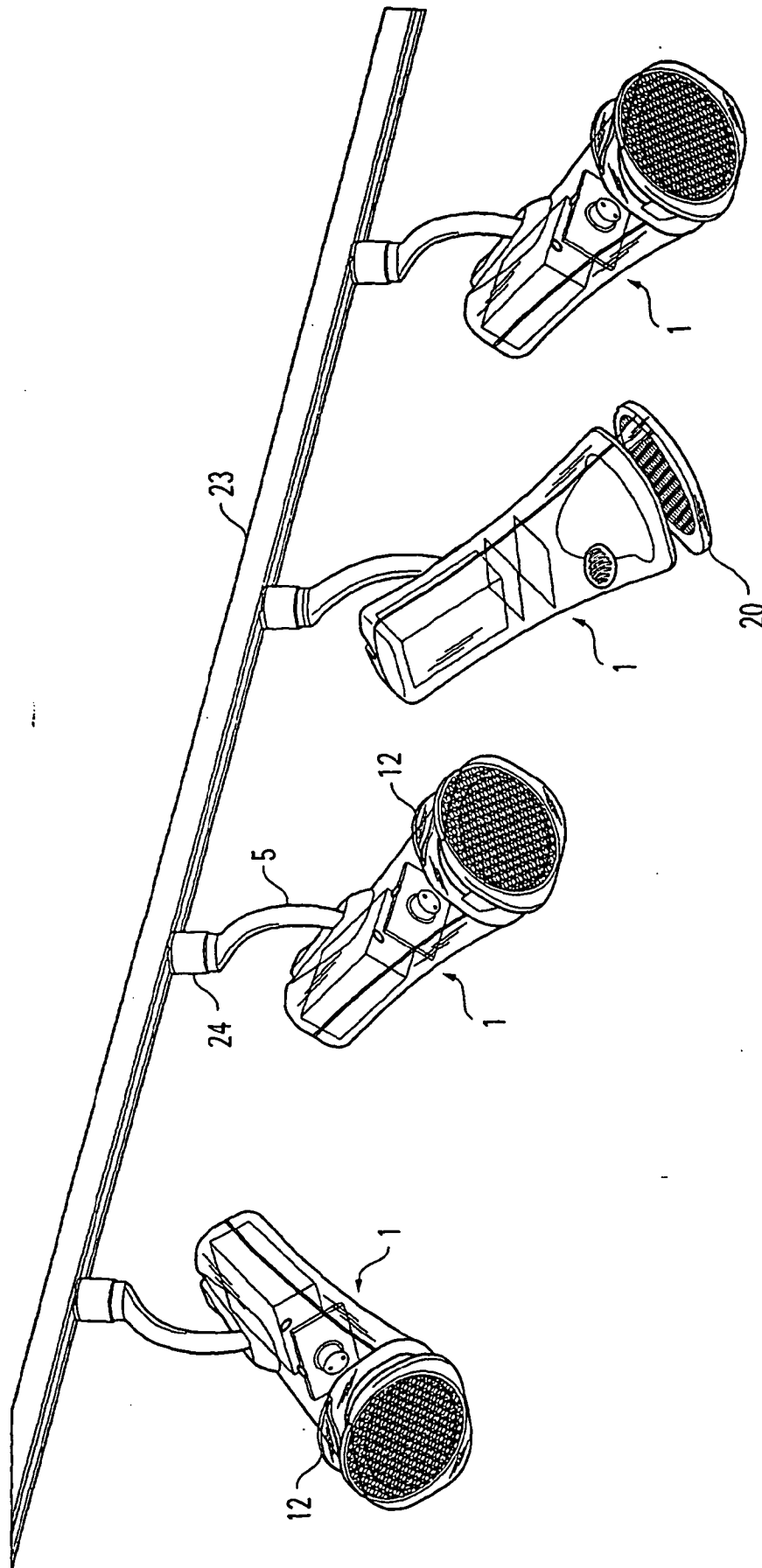


Fig. 12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.